

Traumatische Verletzungen des Magens und Duodenum

von

WOLFGANG ULRICH WENDLAND

aus Bromberg

1971 # 133

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Traumatische Verletzungen
des Magens und Duodenums

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von
Wolfgang Ulrich Wendland
aus
Bromberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen - Nürnberg

Dekan: Prof.Dr.med.W.Schiefer

Referent: Prof.Dr.med.H.Bunte

Korreferent: Prof.Dr.med.G.Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 23.2.1971

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet





A. Einleitung
=====

B. Traumatische Verletzungen des Magens
=====

I. Anatomische und physiologische Grundlagen

II. Ergebnisse

1. Kasuistik eigener Fälle
2. Typische Magenverletzungen aus der Literatur
3. Symptome, Diagnose und Therapie der Magenverletzungen

C. Traumatische Verletzungen des Duodenums
=====

I. Anatomische und physiologische Grundlagen

II. Ergebnisse

1. Kasuistik eigener Fälle
2. Typische Duodenumverletzungen aus der Literatur
3. Symptome, Diagnose und Therapie der Duodenumverletzungen

D. Zusammenfassung
=====

E. Literatur
=====

A. Einleitung =====

Eine traumatische Verletzung des Magens durch einen Bauchschuß und die Verträglichkeit der in der Folge entstandenen Magenfistel gab den Anstoß zum ersten chirurgischen Eingriff am Magen: eine Gastrostomie zur Schaffung einer künstlichen Fistel zur Ernährung. 1833 war die Magenfistelerstehung nach einem Bauchschuß und ihre Benutzung zur Untersuchung der Magensekretion von W.BEAUMONT berichtet worden.

Der nächste Schritt war die Gastrotomie: die Eröffnung des Magens mit anschließendem, suffizientem Nahtverschluß der Magenwand.

In der weiteren Entwicklung wurde dann die Entfernung erkrankter Abschnitte des Magens, die Magenresektion, und schließlich die Entfernung des gesamten Magens, die totale Gastrektomie, vorgenommen.

Diese operativen Eingriffe, die die Grundlage für die Therapie der traumatischen Verletzungen von Magen und Duodenum, die in unserer Arbeit besprochen werden, bilden, wurden durch die Einführung von Antiseptis und Asepsis erst ermöglicht.

B. Traumatische Verletzungen des Magens =====

I. Anatomische und physiologische Grundlagen

Erfährt das Abdomen eine Gewalteinwirkung, so sind die Bauchorgane mit verschiedener Häufigkeit verletzt.

Erfahrungsgemäß am häufigsten betroffen sind

Milz und Leber, dann das Mesenterium und das Intestinum tenue, seltener das Pancreas, die Gallenblase, der Dickdarm und zum Schluß der Magen.

Daß der Magen so selten eine traumatische Schädigung erfährt, ist begründet in der großen Dehnbarkeit und Festigkeit seiner dünnen, muskulösen Wand. Entscheidend, ob es zu einer Perforation des Magens kommt oder nicht, ist

1) die Größe der einwirkenden Kraft

2) der Füllungszustand des Magens.

Ist der Magen stark gefüllt und dilatiert, so verliert seine Wand an Elastizität und er kann einer umschriebenen Gewalteinwirkung nicht entsprechend ausweichen. In diesem Fall genügt eine geringe Gewalteinwirkung, um eine Berstung des Magens zu bewirken.

3) Der Spannungszustand der Bauchdecken. Trifft die Gewalt das Abdomen völlig überraschend, so sind die Bauchdecken weich und schlaff und können keinen Widerstand entgegensetzen. Sind die Bauchdecken gespannt, so fangen sie einen Teil der einwirkenden Gewalt auf.

Kommt es nun infolge eines Traumas zur Perforation der Magenwand, so liegt eine Quetschung oder eine Berstung des Magens vor.

Bei der Quetschung ist vor allem der aborale Corpusanteil und das Antrum pyloricum als Verletzungsstelle festzustellen.

Der Magen befindet sich zu $\frac{3}{4}$ im linken Hypochondrium und zu $\frac{1}{4}$ in der Regio epigastrica. Der größte Teil des Magens mit der Cardia liegt also links von der Mittellinie, während der aborale Corpusanteil

und die Pars pylorica in Höhe des 1. Lendenwirbels die Wirbelsäule kreuzen. Hier fungiert die Wirbelsäule als Widerlager, gegen das der kreuzende Magenanteil bei entsprechenden Traumen gequetscht wird und rupturiert.

Diese anatomischen Verhältnisse machen das Antrum pyloricum zur Achillesferse des Magens bei umschriebener Gewalteinwirkung auf das Abdomen.

Eine zweite Achillesferse des Magens zeigt sich beim Vorgang der Berstung. Die Magen birst

- 1) ohne Gewalteinwirkung auf das Abdomen bei Überblähung
- 2) mit Gewalteinwirkung auf das Abdomen bei hohem Füllungsgrad

In beiden Fällen ist die Erhöhung des Innendrucks für die Berstung verantwortlich.

Die Perforationsöffnungen liegen immer in der Nähe der Cardia und hier vor allem in der kleinen Kurvatur. Die Bevorzugung des cardianahen Anteiles und der kleinen Kurvatur ist durch den unterschiedlichen anatomischen Aufbau der Magenwand in den verschiedenen Magenabschnitten bedingt.

Die Längsmuskelfasern als Fortsetzung der Längsmuskelschicht der Speiseröhre sind an den beiden Kurvaturen verdichtet, bilden aber erst in der Pars pylorica eine geschlossene Längsschicht.

Die Ringmuskelfasern, die den ganzen Magen umgeben, nehmen erst pyloruswärts an Dicke zu.

Die innerste Muskelschicht, die Fibrae obliquae, steigen vom Fundus schräg am Corpus herab und lassen die

Innenseite der kleinen Krümmung frei.

Der cardianahe Anteil des Magens und vor allem die kleine Krümmung sind also bei erhöhtem Innendruck ein locus minoris resistentiae, da hier

- 1) die Muskelschicht weit schwächer ausgebildet ist
- 2) der Verlauf der Muskelfasern eine Spaltbildung begünstigt
- 3) die Aufhängevorrichtung des Magens eine geringere Dehnbarkeit an der kleinen Krümmung bedingt.

II. Ergebnisse

1) Kasuistik eigener Fälle

a. Stumpfes Bauchtrauma

3 Fälle

1. Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr. 46779

Aufnahme: 1.8.64

Exitus letalis 15.8.64

Am 31.7.64 gerät der 11 jährige Junge unter einen umstürzenden Traktor. Er wird sofort in das zuständige Kreiskrankenhaus eingeliefert.

1 Tag später, am 1.8.64, wird der Junge in die Chirurgische Universitätsklinik Erlangen verlegt.

Die Erstdiagnose lautet auf: Thoraxkompression mit Kontusion der Lunge, stumpfes Bauchtrauma.

Der Befund ergibt:

kein Schädelhirntrauma und keine Bewußtseins-

störung. Die rechte Thoraxhälfte zeigt einen Kompressionsschmerz. Das Atemgeräusch ist rechts abgeschwächt, außerdem sind rechts Rasselgeräusche zu hören. Der rechte Oberbauch ist stark druckschmerzhaft, die Peristaltik fehlt.

Zur Operationsvorbereitung wird eine Infusionstherapie eingeleitet.

Bei der Operation wird das Abdomen mit einem Medianschnitt eröffnet. Im rechten Oberbauch befindet sich ein großes Hämatom. Die Leber ist an ihrer Oberfläche mehrfach eingerissen; die Gallenblase ist abgerissen und wird entfernt. An der Leberpforte zeigen sich frische Blutungen; die Blutungen aus der A.cystica und der A.gastroduodenalis werden gestillt. Der Ductus choledochus ist abgerissen; es wird eine Choledocho-Duodenostomie durchgeführt. Der Pankreaskopf zeigt ein Hämatom infolge Quetschung. Sowohl der Magen als auch das Duodenum zeigen multiple, submuköse Einrisse, die übernäht werden.

Postoperativ erholt sich das Kind kaum. Die orale Ernährung klappt schlecht.

Am 11. postoperativen Tag, am 12.8.64, nimmt der Bauchumfang plötzlich zu, es kommt zu mehrmaligem Erbrechen, die Bauchschmerzen verstärken sich. Die Röntgenaufnahme ergibt mehrere Dünndarmspiegel.

Am gleichen Tag wird eine Relaparotomie durchgeführt. Auf Grund von Verwachsungen und Verklebungen ist es zur Abknickung von Dünndarmschlingen und somit zu einem Ileus gekommen. Die Verwachsungen werden gelöst, das Abdomen wieder ver-

geschlossen.

Postoperativ verfällt das Kind zusehends. Der Blutdruck sinkt ab, der Puls beträgt 160 pro Minute, die Urinproduktion sistiert. Die Leukozyten haben einen Wert von 50 000.

Am 14.8.64, zwei Tage später, entschließt man sich zu einer weiteren Relaparotomie wegen Verdacht auf einen subphrenischen Abszeß. Der Verdacht bestätigt sich nicht.

Postoperativ ist keine Erholung zu erreichen, es erfolgt keine Ausscheidung. Am 15.8.64, dem 14. postoperativen Tag und einen Tag nach der zweiten Relaparotomie, tritt der Exitus ein.

Die Sektion ergibt eine leichte fibrinöse Peritonitis, keine Nachblutung und keine Perforation. Die Choledochoduodenostomie ist suffizient. Die Leber ist vergrößert. Als Todesursache wird "toxisches Herzversagen wegen Anurie" festgestellt.

In diesem Fall liegt eine schwere Quetschung des gesamten Abdomens durch den umstürzenden Traktor vor. Hierbei ist der Magen gegen die Wirbelsäule als Widerlager gepresst worden und hat multiple, submuköse Einrisse erlitten.

Bei einem derart breit angreifenden Trauma sind immer ausgedehnte Nebenverletzungen vorhanden.

2.Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr. 78561

Aufnahme : 15.5.67

Entlassung: 23.5.67

Am 14.5.67 gegen 19 Uhr stürzt der 6 jährige Junge vom Fahrrad und stößt sich dabei die

Lenkstange in den Bauch. Er ist nicht bewusstlos und geht selbständig nach Hause. 3 Stunden später treten Bauchschmerzen und Erbrechen auf. Am folgenden Tag, dem 15.5.67, wird der Patient in die Chirurgische Universitäts-Klinik eingeliefert.

Die Erstdiagnose lautet auf:

Stumpfes Bauchtrauma

Milzruptur ?

Dünndarmruptur ?

Der Befund ergibt einen bretthart gespannten Bauch. Oberhalb des Nabels fällt eine Schürfwunde auf. Außerdem bestehen Schürfwunden an der Stirn und am rechten Ellenbogen.

Die Temperatur beträgt $37,5^{\circ}$, die Leukozytenzahl ist auf 15100 erhöht.

Am 15.5.67 um 12 Uhr, also 17 Stunden nach dem Unfall, erfolgt die Operation.

Die Bauchhöhle wird durch einen Medianschnitt eröffnet. Die Magenvorderwand zeigt an der großen Kurvatur eine fingernagelgroße Perforation. Das umgebende Netzgewebe ist daumenendgliedgroß, grünlich-bräunlich-sulzig durchtränkt. Über der Perforationsstelle liegt eine dünne Serosafläche. Die Perforation wird zweischichtig übernäht und durch Aufsteppung von Netzanteilen gedeckt.

Die Magen hinterwand weist einen Serosadefekt auf, der auf Grund des Contre-Coup-Effektes entstanden ist. Der Defekt wird übernäht.

Bei der weiteren Inspektion findet sich noch ein größeres Hämatom an der Mesenterialwurzel. Sonst keine pathologischen Befunde. Nach Drainage wird

das Abdomen wieder verschlossen.

Atmung, Herz und Kreislauf sind während und nach der Operation stabil.

Am 3. postoperativen Tag wird ein Einlauf vorgenommen, der zum Stuhlgang führt. Am 23.5.67, dem 8. postoperativen Tag, wird das Kind gesund entlassen.

In diesem Falle ist für die Perforation die umschriebene Gewalteinwirkung des Lenkstangengriffes auf das Abdomen verantwortlich.

Der Lenkstangengriff stieß stumpf gegen die Vorderwand nahe der großen Krümmung und presste Vorderwand und Rückwand gegen die Wirbelsäule als Widerlager.

Es resultiert eine Vorderwandperforation, gedeckt durch eine dünne Serosafläche; außerdem ein Serosadefekt der Hinterwand, bedingt durch den Contre-Coup-Effekt.

3.Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr. 92527

Aufnahme : 11.5.68

Entlassung: 21.5.68

Am 11.5.68 gegen 15 Uhr stürzt der 6 jährige Junge mit dem Fahrrad und stößt sich den Lenkstangengriff dabei in den Bauch. Er klagt sofort über heftige Bauchschmerzen; er ist nicht bewußtlos. Sofortige Einlieferung in die Klinik.

Die Erstdiagnose lautet auf:
stumpfes Bauchtrauma.

Der Befund ergibt Druckschmerz und Abwehrspannung im gesamten Oberbauch. Die Bauchdecken zeigen in der Nabelgegend ein Hämatom. Die Röntgenaufnahme

ergibt keine freie Luft und keine Spiegel im Bauchraum.

7 Stunden nach dem Unfall, um 22 Uhr 30, wird die Operation vorgenommen.

Es wird ein Oberbauchmittelschnitt durchgeführt und das Peritoneum eröffnet, wobei unter Druck Luft entweicht. Die Magenvorderwand zeigt ein markstückgroßes Loch. Das Retroperitoneum weist ein ausgedehntes, flächenhaftes Hämatom auf, das vom Zwerchfellansatz an der hinteren Bauchwand bis zur Linea terminalis reicht und das Pankreas fingerdick bedeckt. Die weitere Inspektion ergibt eine einwandfreie Darmdurchblutung, keine Schädigung weiterer Organe. Die Magenperforation wird übernäht und Netzanteile aufgesteppt. Es folgen Drainage und Verschuß.

Die Darmtätigkeit kommt zeitgerecht in Gang. Am 3. postoperativen Tag wird mit der peroralen Ernährung begonnen.

Unter Infusionstherapie und Antibiotika-Gabe erfolgt die Heilung p.p. Am 21.5.68 wird der Junge gesund entlassen.

Auch in diesem Falle stieß ein Lenkstangengriff stumpf gegen die Magenvorderwand und presste sie gegen die Wirbelsäule als Widerlager.

Es resultiert eine Perforation der Magenvorderwand.

b. Schußverletzung

1 Fall: M.N. Krankengeschichts-Nr.72844

Aufnahme : 10.11.66

Entlassung : 22.11.66

Am 10.11.66 gegen 19 Uhr nimmt der 18 jährige Pa-

tient 40 Spalttabletten ein und trinkt 1/2 Flasche Schnaps. Darauf schießt er sich in suicidalen Absicht mit einer Pistole unterhalb des Proc.xiphoides links paramedian in den Oberbauch. Sofortige Einlieferung in die Klinik.

Erstdiagnose: Bauchschuß.

Der Befund ergibt bei dem euphorisierten Patienten eine Einschußöffnung mit Schmauchspuren im Oberbauch unterhalb des Proc.xiphoides paramedian links.

Der Blutdruck beträgt 180/120, der Puls 72 pro Minute. Die Röntgenaufnahme zeigt einen Geschoßschatten oberhalb des Diaphragma links paravertebral.

Die Operation wird 1 Stunde nach der Schußverletzung gegen 20 Uhr begonnen. Der Magen zeigt cardianah an der Vorderwand eine Einschußöffnung, an der Hinterwand eine Ausschußöffnung. Der linke Leberlappen, die Milz und das Diaphragma sind durchschossen. Die beiden Magenperforationen werden zweischichtig übernäht, die Milz exstirpiert und das Diaphragma verschlossen. Eine breite Drainage wird subhepatisch gelegt, eine schmale in der Nähe des Leberdurchschusses. Das Geschoß wird durch Gegenincision aus den Weichteilen des Rückens (8.I.C.R.) entfernt und eine Thoraxdrainage durch den präformierten Schußkanal gelegt. Das Abdomen wird verschlossen.

Bei Infusionstherapie Leukomycin und Segontingenben.

Am 12. postoperativen Tag wird der Patient gesund entlassen.

6 Tage später, am 28.11.66, wird der Patient wieder aufgenommen wegen Schmerzen an der unteren Brustwand links. Es wird ein subphrenischer Abszeß angenommen, der sich allerdings röntgenologisch nicht nachweisen läßt. Es wird eine Incision und eine Drainage der Abszeßhöhle vorgenommen. Leucomycin, Ozothin und Segontin werden verabreicht. Nach 9 Tagen Aufenthalt wird der Patient am 7.12.66 gesund entlassen.

In diesem Falle liegt eine offene Bauchverletzung durch einen Bauchschuss vor.

Das Projektil perforierte cardianah Magenvorderwand und Magen hinterwand.

Außerdem wurden Leber, Milz und Diaphragma durchschossen.

C. Instrumentelle Verletzung

=====

Gastroskopie

1 Fall. M.W., Krankengeschichts-Nr. 104580

Aufnahme : 2.4.69

Entlassung: 9.4.69

Der 75 jährige Patient wird am 2.4.69 gegen Mittag von der Medizinischen Universitäts-Klinik wegen einer Magenperforation überwiesen.

Am Vormittag ist unter Narkose eine Gastroskopie durchgeführt worden bei einem Blutdruck von 140/90 und einem Puls von 80 pro Minute.

Gegen Mittag tritt eine Tachykardie auf. Der Leib ist meteoristisch gebläht.

Die Röntgenaufnahme zeigt handbreite Luftsicheln

unter beiden Zwerchfellkuppeln. Die Leukozytenzahl beträgt 7200.

Die Operation wird sofort durchgeführt. Die Magenvorwand ist unauffällig. Nach Eröffnen der Bursa omentalis zeigt sich an der Magen hinterwand eine daumen-große Perforation, die zweischichtig übernäht wird. Die übrigen Organe des Bauchraumes sind unauffällig. Das Abdomen wird schichtweise ohne Drainage verschlossen.

Heilung p.p. Der Patient wird am 9.4.69 gesund entlassen.

In diesem Falle wurde das adäquate Trauma durch ein Instrument gesetzt.

Das Gastroskop stieß kurz nach dem Passieren der Kardias durch die Magen hinterwand in die Bursa omentalis und verursachte so eine daumengroße Perforation.

2) Typische Magenverletzungen aus der Literatur

a. Stumpfes Bauchtrauma

H.SPÄGLER berichtet über einen charakteristischen Fall von Magenruptur bei stumpfem Bauchtrauma, der stellvertretend für die übrigen Fälle in der Literatur gebracht wird.

Ein 20 jähriger Mann kommt nach Einnahme einer ausgiebigen Mahlzeit mit dem Motorrad zu Sturz. Nähere Angaben über Unfall und Verletzungsvorgang sind nicht zu erhalten, da der Patient sich nicht erinnern kann.

Die Untersuchung zeigt einen Patienten im Schock. Äußere Verletzungszeichen, außer unwesentlichen Gesichtsschnittwunden, sind nicht vorhanden. Das Abdo-

men ist bretthart gespannt; es besteht diffuse Druckschmerzhaftigkeit.

Die abdominellen Symptome lassen auf eine Magen-Darmtraktperforation schließen und bedingen die sofortige Operation. Sie ergibt freie Luft und reichlich Speisereste im Bauchraum. Die Vorderwand des Magens zeigt einen 17 cm langen Riß. Nach Naht, Drainage, Verschluss und entsprechender Medikation kann der Patient am 28. Tag geheilt entlassen werden.

Das Fehlen von Nebenverletzungen und von sichtbaren Verletzungen der Bauchwand (Schürfung, Hämatom etc.) läßt eine geringe Gewalteinwirkung vermuten. Offensichtlich ist die starke Füllung des Magens dafür verantwortlich, daß ein geringes stumpfes Bauchtrauma zur isolierten Berstung des Magens führen konnte.

Die stumpfen Bauchtraumen sind meist bedingt durch Stöße durch ein Kuhhorn, eine Wagendeichsel, Hufschlag etc.

Eine weitere Verletzungsursache ist der Fall des Körpers aus einer entsprechenden Höhe mit folgendem Aufprall des Abdomens auf einen Vorsprung(Lenkstangenriff).

Ein ähnlicher Verletzungsmechanismus liegt vor, wenn der Fahrer eines Kraftwagens bei einem Unfall gegen die Lenksäule geschleudert wird(SPÄGLER).

b) Mund-zu-Mund-Beatmung und äußere Herzmassage

N.J.DEMOS berichtet über einen Patienten, bei dem unter der Operation ein Herz-und Atemstillstand eintritt. Es wird sofort eine Mund-zu-Mund-Beatmung

begonnen und gleichzeitig eine äußere Herzmassage durchgeführt. Bei diesen Maßnahmen kommt es zu einem 5 cm langen Riß der Magenwand an der kleinen Krümmung.

Für die Ruptur sind in diesem Fall zwei Ursachen vorhanden:

1. ein bestehendes Kehlkopfödem, das das Einströmen der Luft in den Magen begünstigte (Sektionsbefund)
2. die periodische Druckausübung auf die linke untere Thoraxwand und damit indirekt auf den geblähten Magen bei der Herzmassage.

Es ist dies der erste derartige Fall, der in der Literatur beschrieben wird.

BARINGER veröffentlichte 1961 eine Untersuchung über 46 sezierte Fälle, bei denen eine äußere Herzmassage durchgeführt worden war. Er fand dabei als Folgeverletzung der Herzmassage:

- 15 Fälle mit Rippenfrakturen
- 6 Fälle mit Knochenmarkembolie
- 5 Fälle mit Leberrißen
- 4 Fälle mit Mämothorax (100-800 ml)
- 2 Fälle mit Hämoperitoneum (50-150 ml)

Eine Magenruptur war nicht beschrieben.

Es ist daher anzunehmen, daß das adäquate Trauma, das zur Ruptur führte, die Überblähung des Magens darstellt und der äußeren Herzmassage nur eine untergeordnete Rolle zukommt.

c) Mund-zu-Mund-Beatmung

Einen ähnlichen Fall von Magenruptur bei Mund-zu-Mund-Beatmung beschreibt E.J.VALTONEN. Hier fehlt aber eine offensichtliche Gewalteinwirkung von außen auf den Magen.

Eine 85 jährige Patientin, die seit Jahren an Adam-Stokes-Anfällen leidet, verliert bei einem Anfall das Bewußtsein; die Atmung setzt aus. Ihr Sohn führt sofort eine Mund-zu-Mund-Beatmung durch, wobei er einen Druck auf das untere Sternum ausübt. Die Patientin kommt wieder zu Bewußtsein und klagt über starke Leibschmerzen. Sie erbricht Mageninhalt und Blut.

Die Untersuchung ergibt einen aufgetriebenen Leib, tympanitischen Klopfeschall, keine Darmgeräusche. Die Röntgenleeraufnahme zeigt freie Luft im Bauchraum.

Bei der folgenden Operation entweicht Luft bei der Eröffnung des Peritoneums. In der freien Bauchhöhle findet sich eine geringe Menge Blut. Der Magen zeigt an der kleinen Kurvatur direkt unterhalb der Kardie einen 7 cm langen Riß. Nach Naht, Drainage und Verschuß verstirbt die Patientin am 5. postoperativen Tag.

Die Sektion ergibt eine Lungenembolie, außerdem finden sich Risse in der Mucosa des Magens.

Nach Meinung des Autors spielt der Druck auf das untere Sternum bei der Mund-zu-Mund-Beatmung eine untergeordnete Rolle. Die Ruptur ist offensichtlich nur durch das Aufblasen des Magens hervorgerufen worden.

Ist die Trachea nicht intubiert, so besteht immer die Gefahr, daß die Luft in den Magen gelangt, wenn mit zu hohem Druck durch Mund und Nase geblasen wird. Normalerweise gelangt mit einem Druck von 20-25 cm Wassersäule eingeblasene Luft nicht in den Magen.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Überblähung ist das Nichtentweichenkönnen der Luft durch Kardia und Pylorus, wenn ein Kardia-und Pylorusspasmus, stenosierende Tumoren oder Verätzungen vorliegen.

Als kritischer wert für eine Ruptur wird in der Literatur eine Füllung von 4 Litern angegeben.

Nach SAFAR erfolgt Lufteintritt in den Magen

- a) wenn mit zu hohem Druck geblasen wird
- b) wenn der Unterkiefer bei der Beatmung nicht in die richtige Stellung gebracht wird.

SAFAR schlägt vor, zwischen den einzelnen Atemstößen auf das Epigastrium zu drücken, um evtl. eingedrungene Luft sofort herauszupumpen.

d) Überblähung bei Beatmung mit Nasalkatheter

LONGOBARDI beschreibt 3 Fälle, bei denen eine Perforation des Magens unter Beatmung über einen Nasalkatheter erfolgt.

Als Grund gibt er eine Überblähung an, die zustande kommt, wenn der Nasen-Rachenkatheter zu weit, also mit der Mündung bis in den Oesophagus vorgeschoben wird.

Untersuchungen haben ergeben, daß bei Erwachsenen

der Abstand Nasenlöcher-Uvulaspitze zwischen 12 cm und 14 cm liegt. Der Autor empfiehlt daher, den Katheter 12,5 cm (ab Nasenloch gemessen) hineinzuschieben und dann am Nasenloch mit einer Scheibe zu fixieren, die ein Nachrutschen verhindert.

A.B.BARICHELLO hat 8 Fälle von Magenrupturen bei fehlerhafter Beatmung über einen Nasalkatheter gesammelt. 6 der 8 Patienten sind an den Folgen verstorben. Als Lokalisation der Rupturen gibt der Autor in 2 Fällen die große Krurvatur, in 6 Fällen die kleine Krurvatur an.

Er begründet die bevorzugte Lokalisation an der kleinen Krurvatur mit der geringeren Elastizität des Gewebes in diesem Abschnitt des Magens.

RÖTZSCHER führt diese Begründung weiter aus in einer Arbeit, in der er über 2 Fälle von Magenrupturen berichtet, die bei Insufflationsnarkose mit einem zu tief getretenen pernasalen Nelathonkatheter erfolgt sind.

Voraussetzung für die Ruptur ist der Schluß von Kardial und Pylorus, sodaß kein Gas entweichen kann.

BÜTTNER begründet dies mit der noch sehr schwachen Motorik und Reflextätigkeit bei der Beatmung in oder nach einer Narkose. Es kommt nicht zum spontanen Austreiben des Gases aus dem Magen.

Einen weiteren interessanten Fall berichtet D.S.COLE. Ein Neugeborenes erhält Sauerstoff über einen Intra-oralkatheter. Auf Grund der falschen Lage des Katheters kommt es zur Überblähung des Magens und zur Ruptur. Erst die ballonartige Aufblähung des Scrotums zeigt die Ruptur an.

Zur Ruptur des Magens kommt es also bei langsamem Einströmen von Gas unter erhöhtem Druck:

- a) wenn der Katheter primär unsachgemäß gelegt in den Oesophagus kommt
- b) oder aber, wenn der Katheter verrutscht und sekundär in den Oesophagus gelangt.

Bei explosionsartiger Ausbreitung von Gas kann sich die Kardia nicht rechtzeitig entsprechend weit öffnen und es kommt zur Ruptur des Oesophagus.

e) Die Gastroskopie

W.S.CALEM gibt einen Überblick über die in der Literatur von 1936-1956 beschriebenen Fälle von Magenperforationen, verursacht durch das Gastroskop.

In allen Fällen einer nachgewiesenen Perforation befindet sich diese an der Hinterwand nahe der Kardia. Diese Stelle ist prädisponiert für die Verletzung durch das eingeführte Gastroskop, da hier die Hinterwand durch das Pankreas, die Milzgefäße und die linke Niere vorgewölbt wird.

Die Perforation erfolgt also kurz nach Passieren der Kardia. Das Gastroskop gelangt in die Bursa omentalis, zu sehen ist die Serosa der Magenhinterwand.

f) Intraoperative Explosion eines entzündlichen Gas-
gemisches im Magen bei Verwendung eines Thermokauters

P.H.GRASEMANN stellt eine Magenruptur ungewöhnlicher Genese vor.

Bei Ansetzen des Thermokauters an der Magenwand kommt es zu einer kleinen, blauen Stichflamme mit gleichzeitiger Explosion von im Magen befindlichen Gasen. Es resultiert eine handflächengroße Ruptur.

Das verwendete Narkosegas ist nicht entflammbar gewesen. Es handelt sich also um ein intestinales Gasgemisch, das vermutlich aus Kohlendioxyd, Methan, Stickstoff und Wasserstoff besteht.

Um derartige intraoperative Zwischenfälle zu vermeiden, empfiehlt der Autor vor Verwendung des Thermokauters eine Stichincision mit dem Skalpell zu machen, um evtl. vorhandenes Gas entweichen zu lassen, das präoperativ nur ungenügend abgesaugt werden kann.

g) Starkes Würgen während des Erbrechens

N.W.THOMPSON gibt einen Überblick über Schädigungen von Magen und Oesophagus, hervorgerufen durch starkes Würgen beim Erbrechen, seltener durch Husten, durch Pressen beim Stuhlgang und bei der Geburt.

Es kommt hierbei zu Mucosaeinrissen bis zu vollständigen Wandrupturen im distalen Teil des Oesophagus und im Kardiabereich des Magens.

h) Verätzung

R.SCHWARZER berichtet über Verätzungen von Oesophagus und Magen durch Laugen und Säuren.

Laugen durchlaufen den Oesophagus auf Grund ihrer höheren Viskosität langsam und schädigen hauptsächlich die Oesophaguswand. Es kommt zu heftigsten Schmerzen mit sofortiger Regurgitation infolge reflektorischer Krämpfe der Oesophaguskulatur, sodaß die Lauge nur in seltenen Fällen in den Magen kommt.

Säuren dagegen durchlaufen in der Regel den Oesophagus schneller und schädigen so in erster Linie den Magen.

Unter Umständen kann das Duodenum mitbetroffen sein. Je geringer der primäre Mageninhalt und je größer die Menge des Ätzmittels ist, desto schwerer ist die Wandschädigung, die bis zur Perforation reicht.

Pathologisch-anatomisch bietet die verätzte Wand folgendes Bild:

- Geschwürsbildung
- Koagulationsnekrose
- Polymorphkernige Infiltration
- Interstitielles Oedem
- Blutung
- Perforation

Später:

- Stenose
- Schrumpfung

3) Symptome, Diagnose und Therapie der Magenperforation

a. Symptome

Liegt nach stumpfem Trauma eine isolierte kleine Perforation mit geringem Austritt von Mageninhalt vor, so resultiert für Stunden ein symptomarmes (leichte Übelkeit, geringer Druckschmerz) oder ein symptomloses Intervall.

Danach kommt es allmählich zur Entwicklung einer Peritonitis mit folgenden Symptomen:

- zunehmender abdomineller Schmerz
- Übelkeit und Erbrechen

Manche Autoren bezeichnen Bluterbrechen als pathognomonisch; es wird in 50 % der Fälle angegeben.

- zunehmende Abwehrspannung
- abnehmende Darmgeräusche bis abdominelle Totenstille
- zunehmende Temperatur
- zunehmende Pulsfrequenz

Die peritonitischen Zeichen treten schneller auf, wenn

- die Perforationsöffnung groß ist
- viel Mageninhalt austritt
- die sekretorische Aktivität der Magenschleimhaut vor der Perforation hoch war.

Bei einer Magenruptur durch Überblähung findet man nach VALTONEN folgende klinische Merkmale:

- (1) Aufgetriebener Leib
- (2) Dyspnoe und Zyanose, da das von der freien Luft nach oben gedrängte Zwerchfell die Atmung behindert
- (3) Subkutanes Emphysem
- (4) Schockzustand
- (5) Übelkeit
- (6) Erbrechen von Mageninhalt und Blut
- (7) Fehlende Peristaltik

In und kurz nach der Narkose enthält der Magen normalerweise keine Speisereste. Kommt es zur Ruptur infolge Überblähung, so dominieren die Symptome, die durch die umfangreiche Luftansammlung im Bauchraum bedingt werden. Erst an zweiter Stelle folgen die Symptome, bedingt durch die Blutung in den Magen und in den Bauchraum. Eine untergeordnete Rolle spielt die Irritation des Peritoneums durch ausgetretenen Magensaft.

Bei der Perforation während einer Gastroskopie entweicht ebenfalls in der Hauptsache Luft - allerdings weniger als bei der Überblähung -, wenig Magensaft und bei Verletzung eines größeren Gefäßes Blut. Die Symptome entsprechen denen der Perforation bei Überblähung. Sie sind aber nicht so ausgeprägt und entwickeln sich langsamer.

Die Symptomatik bei Magenwand- und Oesophagusrupturen, hervorgerufen durch starkes Würgen beim Erbrechen, Husten usw. wird beherrscht von einer massiven Blutung in den oberen Magendarmtrakt und in die freie Bauchhöhle. Der Patient erbricht Blut. Schmerzen treten vor allem im unteren Thoraxbereich und im Epigastrium auf.

Bei der Magenwandschädigung durch eine Verätzung gibt SCHWARZER 3 Stadien unterschiedlicher Symptomatik an:

1. Stadium, sofort nach der Verätzung:

Schmerzen im Epigastrium

Dysphagie

Schockzustand

2. Stadium, nach 10 Tagen:

Besserung der Oesophagusläsionen, aber Fortschreiten der Zerstörung der Magenwand.

In diesem Stadium besteht die Gefahr der Spätperforation mit folgendem subphrenischem Abszeß .

3. Stadium, nach 4-6 Wochen:

Immer noch Erbrechen aller Speisen und Flüssigkeiten

Bildung von Stenosen

Schrumpfung des gesamten Magens.

F.M.RITTER vollzog Verätzungen im Tierversuch nach. Er vergleicht die Verätzung im Intestinaltrakt mit der Verbrennung der Haut und teilt entsprechend in drei Schweregrade ein.

- 1.Grad: Nur die Oberfläche, die Schleimhaut, ist betroffen
- 2.Grad: Die Schädigung reicht über die Schleimhaut hinaus
- 3.Grad: Die Wand in ihrer gesamten Dicke ist zerstört.

Im Versuch wird ein Ätzmittel verwendet, das rasch in den Magen gelangt. Nach 20 Sekunden erfolgt massives Erbrechen, das wiederum Mund und Rachenraum, Kehlkopf und Oesophagus schädigt. Nach dem ersten Erbrechen kommt es zum Schlundmuskulaturkrampf, der ein zweites Erbrechen verhindert. Die oesophageale Peristaltik befördert Reste des Ätzmittels sofort wieder in den Magen.

b) Diagnose

Bei der Seltenheit der Verletzung des Magens stellt die Erkennung und die Beurteilung den Chirurgen vor eine schwere Aufgabe. Oft sind Begleitverletzungen vorhanden, die die Symptome eines Magentraumas verschleiern. Bei ausgedehnten Weichteilschäden und Knochenbrüchen befindet sich der Patient im Schockzustand; außerdem können Bewußtseinsstörungen und

Bewußtseinsverlust durch Schädelhirntraumen hinzukommen. Die Perforation ist dann meist ein Zufallsbefund bei der Revision des Bauchraumes.

Wichtige Hinweise zur Diagnostik der Perforation sind

- die Entwicklung peritonitischer Zeichen, wie unter 3a beschrieben
- bei der Perkussion des Abdomens der tympanitische Klopfschall und die Aufhebung der Leberdämpfung, verursacht durch die über die Perforation in den freien Bauchraum ausgetretene Luft
- die Röntgenleeraufnahme im Stehen, die freie Luft im Bauchraum als Sicheln unter den Zwerchfellkuppeln zeigt.

Ist der Patient nicht in der Lage zu stehen, so kann auch eine Anterior-Posterior-Aufnahme in Seitenlage Aufschluß über freie Luft im Abdomen geben.

Um nach Eröffnung des Abdomens und nach Versorgung einer größeren Perforation auch kleinere Öffnungen noch nachzuweisen, empfiehlt VALTONEN die Füllung des Magens mit warmer Kochsalzlösung,

CALEM die Füllung des Magens mit Methylenblau und Luft.

Überraschend ist, daß nach einer durch freie Luft nachgewiesenen Perforation bei Gastroskopie bei

der Hälfte der laparotomierten Patienten keine Perforationsstelle zu entdecken ist trotz Füllung des Magens mit Luft und Methylenblau. Da in diesen Fällen nicht nur freie Luft bei der Eröffnung des Peritoneums entweicht, sondern unter der Serosa der kleinen Kurvatur in der Gegend der Aorta und im großen und kleinen Netz Luftblasen zu sehen sind, vermuten manche Autoren eine Ausbreitung der Luft im Magen über eine schadhafte Stelle der Mucosa, weiter über die perivaskulären Schichten in der Serosa, wo sich Blasen bilden, die platzen. Es kann sich also ohne Magenwandperforation ein Pneumoperitoneum entwickeln.

CALEM vermutet auch, daß sich sehr kleine Perforationsstellen in der normalen gesunden Wand schnell schließen und so der Revision entgehen.

RÖTZSCHER fordert bei der Sektion für die Diagnose: "intravitale Ruptur durch Gas " folgende Nachweise:

1. Freies Gas und evtl. Mageninhalt in der freien Bauchhöhle
2. starke Dilatation des Magens
3. Lokalisation der Risse hauptsächlich an der kleinen Kurvatur
4. Blutung aus zerrissenen Gefäßen
5. Reaktion am Peritoneum
6. Ausschluß einer Erweichung mit folgender Perforation
7. Ausschluß einer Ulcusperforation

RITTER empfiehlt, nach Verätzungen unter Allgemein-narkose eine Oesophagoskopie und eine Gastroskopie durchzuführen, um das Ausmaß der Schädigung feststellen zu können.

3 c Therapie

Die Therapie muß in jedem Falle in einer frühzeitigen Operation bestehen, um die Ausbildung einer Peritonitis und die nekrotische Veränderung der Magenwand an der Perforationsstelle zu verhindern.

Die Mortalität ist desto höher, je später der Eingriff vorgenommen wird.

Es wird in der Regel die Perforationsöffnung übernäht, durch aufgesteppte Netzanteile gesichert und eine Drainage gelegt. Eine postoperative Dauerabsaugung mittels Duodenalsonde wird von den meisten Autoren empfohlen. In einigen Fällen ist die Legung einer Ernährungssonde angezeigt.

Zur Schockbekämpfung wird sofort nach der Aufnahme des Patienten eine Infusionstherapie eingeleitet.

Bei der Gastroskopie enthält der Magen keine Speisen. Bei einer Perforation entweicht also nur Luft, sodaß es zu keiner ausgedehnten Irritation des Peritoneums kommt. Deshalb lehnen manche Autoren die Operation ab und empfehlen konservative Maßnahmen. Bei diesen Fällen wird ein unkomplizierter Heilungsverlauf berichtet.

BERGE, BOWERS und WANGENSTEEN zeigten im Tierexperiment, daß die Mortalität bei Perforation des leeren Magens 6,9 %, bei Perforation des speisegefüllten Magens 86 % beträgt.

Die Soforttherapie nach Verätzung mit Laugen besteht in der Gabe von Zitronensaft, Essig, Milch. Nach Verätzung mit Säuren besteht sie in sofortiger Gabe von Milch, Eiereiweiß und Magnesia usta.

Die chirurgische Therapie ist angezeigt bei der Perforation und bei den Spätfolgen wie Stenosen und Schrumpfung.

SCHWARZER empfiehlt bei Kardiastenose eine Kardia-Fundus-Resektion und eine Oesophago-Antrostomie, bei hochgradiger Schrumpfung totale Gastrektomie.

Als postoperative Komplikationen können auftreten:

- Wunddehiszenz und Wundinfektion
- Nahtinsuffizienz und Fistel nach intraperitoneal
- Peritonitis
- Abszeßbildung
- Pneumonie

C. Traumatische Verletzungen des Duodenums

=====

I. Anatomische und physiologische Grundlagen

Das Duodenum ist sehr viel häufiger von Verletzungen betroffen als der Magen.

Der Grund hierfür liegt in der unterschiedlichen anatomischen Lage und in den besonderen Lagebeziehungen des Duodenums zu seinen Nachbarorganen.

Der wenig gefüllte Magen kann umschriebenen Gewaltwirkungen ausweichen, da er intraperitoneal gelegen gut beweglich ist.

Die Pars superior duodeni liegt ebenfalls noch intraperitoneal; dann beginnt an der Flexura duodeni superior der retroperitoneale Anteil; die Pars descendens, die Pars horizontalis und die Pars ascendens, die an der Flexura duodenojejunalis in das wieder intraperitoneal gelegene Jejunum übergeht.

Das Duodenum ist also zum größten Teil mit Ausnahme der Pars superior und der Flexura duodenojejunalis im retroperitonealen Gewebe unbeweglich fixiert und kann Gewalteinwirkungen nicht ausweichen.

Entscheidend, ob es zu einer Perforation des Duodenums kommt, ist ähnlich wie beim Magen,

- 1) Größe und Richtung der einwirkenden Kraft
- 2) der Füllungszustand des Duodenums im Au-

genblick des Traumas.

Das ohnehin kaum nachgebende Duodenum rupturiert bei starker Füllung leichter.

- 3) der Spannungszustand der Bauchdecken. Gespannte Bauchdecken können einen Teil der einwirkenden Kraft auffangen.

Das am Duodenum angreifende Trauma kann zur Folge haben:

- einen Einriß oder einen Abriß des Duodenums
- eine Quetschung des Duodenums
- eine Berstung des Duodenums

Einriß oder Abriß können jeden Abschnitt des Duodenums treffen, wenn die einwirkende Kraft einen tangentialen Zug auf das Duodenum ausübt (BARBIER).

Ein Einriß nur der Pars superior wird hervorgerufen, wenn Mageninhalt plötzlich unter großem Druck durch den offenen Pylorus gegen die Duodenalwand gepreßt wird (ROTHCHILD).

Die Quetschung trifft in der Regel die Pars horizontalis inferior und die Pars ascendens, die vor dem 1. und 2. Lendenwirbel fest im Retroperitoneum eingebettet liegen. Diese Abschnitte des Duodenums werden bei umschriebener Gewalteinwirkung gegen die Wirbelsäule als Widerlager gepreßt und rupturieren (BARBIER).

Die Berstung kann in jedem Duodenalabschnitt erfolgen, wenn ein plötzlich anwachsender Druck auf das gefüllte Duodenum ausgeübt wird. Voraussetzung dafür ist, daß das Duodenum an beiden Enden teilweise oder ganz verschlossen ist und der Darminhalt nicht entsprechend schnell ausweichen kann. Am proximalen Ende geschieht dies durch einen Pylorusverschluß, am distalen Ende durch den Druck der Arteria und der Vena mesenterica superior, den diese nach dem Abgang aus der Bauchaorta bzw. vor der Einmündung in die Vena cava inferior auf die Pars ascendens ausüben.

Manche Autoren halten die Quetschung für die häufigste Perforationsursache, andere die Berstung.

Nach GUIBÉ sind

29,3 % der Perforationen an der Flexura duodenojejunalis

20,1 % der Perforationen an der Pars horizontalis inferior lokalisiert

Nach dieser Aufstellung treffen die Hälfte der Traumen die vor der Wirbelsäule gelegenen Abschnitte des Duodenums. Es liegen also zur Hälfte Quetschungen vor.

Von den Duodenalwandschichten besitzt die größte Widerstandskraft das Peritoneum und die Submucosa. Die Mucosa ist leicht verletzbar und nach dem Trauma ödematös geschwollen; sie regeneriert jedoch am schnellsten (HERTLE, SCHLOFFER).

II. Ergebnisse

=====

1) Kasuistik eigener Fälle

Stumpfe Gewalteinwirkung in 6 Fällen

1. Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr. 01528

Aufnahme : 21.5.55

Entlassung: 11.6.55

Der 10 jährige Junge stürzt am 21.5.55 mit dem Fahrrad und stößt sich dabei den Lenkstangengriff in den rechten Oberbauch. Er gibt einen diffusen abdominellen Schmerz an.

Als Erstdiagnose wird gestellt:

stumpfes Bauchtrauma.

Der Befund ergibt einen Patienten in leichtem Schockzustand; der Blutdruck beträgt 120/80, der Puls pro Minute 84, keine erhöhte Temperatur, Urin o.B.

Im rechten Oberbauch besteht ein geringer Druckschmerz. 3 Querfinger unter dem rechten Rippenbogen, pararektal, findet sich eine 10-pfennig-große, blutig imbibierte Stelle. Darunter läßt sich eine zwei Querfinger breite Muskellücke tasten. Die Darmgeräusche fehlen.

Die Röntgenleeraufnahme zeigt keine freie Luft im Bauchraum.

1 Tag später, am 22.5.55, abdominelle Totenstillle. Der Patient erbricht gallige Flüssigkeit.

Ca 24 Stunden nach dem Unfall wird laparotomiert. Nach Eröffnung des Peritoneums zeigt sich im freien Bauchraum galliges Exsudat. Der Peritonealüberzug des Colon ascendens ist gallig durchtränkt. An der Wurzel des Mesocolon transversum findet sich ein ausgedehntes Hämatom.

Leber und Gallenblase, Magen und der intraperitoneale Teil des Duodenums sind unauffällig.

Das Retroperitoneum wird eröffnet. Dabei zeigt sich medial vom unteren Duodenalknie eine Perforationsöffnung; das Duodenum ist hier zur Hälfte seiner Circumferenz eingerissen. Die Ruptur wird übernäht und das Abdomen nach Drainage und Legung einer Magensonde verschlossen.

Die Heilung erfolgt p.p. Am 27.5.55, 5 Tage nach dem Eingriff, wird die Magensonde entfernt. Am 11.6.55, 20 Tage nach dem Eingriff, wird der Junge gesund entlassen.

Die Perforationsöffnung liegt in diesem Falle medial der Flexura duodenalis inferior in der Wand der Pars horizontalis.

Dieser Befund ergibt, daß der Fahrradlenkstangengriff die Pars horizontalis gegen die Wirbelsäule als Widerlager gepresst und zur Ruptur gebracht hat.

2.Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr.1843

Aufnahme : 5.7.59

Entlassung: 18.7.59

Der 9 jährige Junge stößt auf seinem Fahrrad mit einem Auto zusammen und stürzt. Nach einem symptom-

armen Intervall kommt es zu einer plötzlichen Verschlechterung des Allgemeinzustandes, worauf der Patient in die Chirurgische Klinik eingewiesen wird.

Die Erstdiagnose lautet:

stumpfes Bauchtrauma, Verdacht auf Duodenalruptur.

Der Befund ergibt ein stark gespanntes, durchschmerzhaftes Abdomen. Es finden sich Hämatome in der linken Leistengegend und am Scrotum. Das Präputium zeigt eine 1 cm lange Schnittwunde. An den Extremitäten und an der rechten Stirnseite finden sich Schürfwunden.

Am folgenden Tag, dem 6.7.59, wird die Operation mit einem Paramedianschnitt links halb über und halb unter dem Nabel eröffnet. Die freie Bauchhöhle enthält trübes Exsudat, der Douglas Nahrungspartikelchen.

Das Duodenum ist an seiner Hinterwand zu $\frac{2}{3}$ seiner Circumferenz eingerissen. Die Ruptur wird durch Einzelknopfnähte verschlossen und peritonealisiert.

Die Heilung erfolgt p.p., die Darmtätigkeit beginnt zeitgerecht. Am 18.7.55, 12 Tage nach dem Eingriff, kann der Patient gesund entlassen werden.

Der Befund, daß das Duodenum zu $\frac{2}{3}$ seiner Circumferenz eingerissen wurde, also einem Abriß nahe kam, läßt auf eine tangential auf das Duodenum einwirkende Kraft schließen.

3.Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr. 2468

Aufnahme : 24.8.59

Exitus letalis: 26.8.59

Am 24.8.59, 15 Uhr, wird der 36 jährige Mann von der Schaufel eines Baufahrzeuges in den Oberbauch gestoßen. Außerdem erhält er einen Schlag gegen die linke Schläfe.

Es erfolgt sofortige Einlieferung in die Klinik.
Der Patient ist ansprechbar.

Die Erstdiagnose lautet:
"Stumpfes Bauchtrauma".

Der Befund ergibt einen heftigen Druckschmerz in Ober- und Mittelbauch rechts und Abwehrspannung des gesamten Abdomens. Die Darmgeräusche sind vorhanden. Schürfwunden befinden sich am distalen Teil des Sternums, am rechten Rippenbogen und am linken Jochbogen.

Die Röntgenaufnahme läßt keine freie Luft und keine Spiegel im Bauchraum erkennen.

Am Tag der Einlieferung wird die Laparotomie mit einem Paramedianschnitt rechts begonnen. In der freien Bauchhöhle findet sich etwas blutiges, seröses Exsudat. Blutung, Koagula und Darminhalt sind nicht zu sehen. Magen und Dünndarm sind unauffällig.

Der Dickdarm zeigt an der rechten Flexur ein großes intramurales Hämatom mit umgebendem Oedem. An dieser Stelle wölbt sich das Retroperitoneum vor; es läßt sich aber keine Zertrümmerung der Niere und keine Ruptur des Pankreas feststellen. Nach Absaugen und Austupfen wird das Abdomen verschlossen.

Am 25.8.59 gegen 9 Uhr fällt der Blutdruck stark ab, der Puls ist hochfrequent. Der Patient schwitzt und hat heftigste Schmerzen im Ober- und Mittelbauch. Der Leib ist bretthart gespannt, Darmgeräusche sind nicht zu hören.

Es wird sofort Sauerstoff zugeführt, eine Bluttransfusion vorgenommen und ein Magenschlauch gelegt.

Gegen 12 Uhr wird relaparotomiert. Die Darmschlingen im rechten Oberbauch sind fibrinös verklebt. Es findet sich freies galliges und pankreasartiges Exsudat, das abgesaugt wird.

Das Retroperitoneum wird eröffnet. Es zeigt sich am unteren Knie des Duodenums eine 2 cm lange Perforationsöffnung, aus der sich gallige Pankreasflüssigkeit entleert. Nach Absaugen wird die Öffnung übernäht, drainiert und das Abdomen verschlossen.

Am 26.8.59 gegen 15 Uhr, ca 24 Stunden nach der Relaparotomie, kommt es zu einer akuten Verschlechterung des Allgemeinzustandes. Der Patient ist zyanotisch, nicht mehr ansprechbar, die Atmung unregelmäßig.

Der Patient wird intubiert und am Engstroemrespirator künstlich beatmet. Eine Infusionstherapie mit Arterenol, Decortin H, Reverin, Strophantin, Kalcium und Glukose wird durchgeführt.

Die Pulsfrequenz liegt zwischen 140 pro Minute und 160 pro Minute. Die Temperatur beträgt 40°.

Gegen 17 Uhr 30, ca 26 Stunden nach der Relaparotomie - Exitus letalis.

Die äußeren Verletzungszeichen am Sternum und am

rechten Rippenbogen und die Lokalisation der Perforation an der Flexura duodeni inferior weisen darauf hin, daß die stumpfe Gewalteinwirkung der Schaufelkante das Abdomen von vorne rechts getroffen hat, die rechts ventral von der Wirbelsäule gelegene Flexura duodeni inferior gegen die Wirbelsäule als Widerlager gepresst und zur Ruptur gebracht hat.

4.Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr.31288

Aufnahme : 17.6.68

Entlassung: 2.7.68

Der 6 jährige Junge wird am 17.6.68 gegen 17 Uhr von einem zurückrollenden Traktoranhänger gegen eine Wand gepresst. Er ist nicht bewußtlos.

Es erfolgt sofortige Einlieferung in die Chirurgische Universitäts-Klinik.

Die Erstdiagnose lautet auf:

stumpfes Bauchtrauma, Leberruptur ?

Der Befund ergibt einen bleichen Patienten mit einem Blutdruck von 110/85, einer Pulsfrequenz von 120 pro Minute, einer Temperatur von 38,5°. Der Urin ist klar. Die Leukozytenzahl beträgt 18000.

Die Bauchdecke weist Schürfwunden auf; es besteht eine geringe Abwehrspannung. Der Junge erbricht kaffeesatzartig.

Die Röntgenleeraufnahme zeigt keine freie Luft und keine Spiegel im Bauchraum.

Ca 2 Stunden nach dem Unfall wird die Operation

durchgeführt. Die intraperitonealen Organe sind unauffällig.

Das Retroperitoneum zeigt ein Hämatom. Die rechte Kolonflexur wird mobilisiert und das Retroperitoneum eröffnet. Das Duodenum ist im Bereich der Papille nahezu ganz durchtrennt; die Papille selbst ist unbeschädigt, ebenso der Ductus choledochus. Die Duodenalperforation wird zweischichtig mit Einzelknopfnähten verschlossen. Darauf Drainage und Verschuß des Bauchraumes.

Postoperativ wird parenteral Flüssigkeits- und Elektrolytersatz durchgeführt, außerdem hohe Dosen von Trasytol und Leucomycin verabreicht.

Am 1. postoperativen Tag kommt es zu einmaligem Erbrechen.

Am 3. postoperativen Tag wird die Darmtätigkeit in Gang gebracht und mit der Sondenernährung begonnen.

Am 15. postoperativen Tag wird eine Magen-Darmpassage durchgeführt, die eine Engstelle in der Pars descendens duodeni und eine Schleimhautunregelmäßigkeit ergibt. Die Passage ist aber nur geringfügig behindert.

Am 2.7.68, 15 Tage nach dem Eingriff, wird der Patient gesund entlassen.

Das Trauma griff in diesem Falle breit an; das gesamte Abdomen wurde von dem Anhängeraufbau gegen eine Wand gequetscht. Dabei wirkte vermutlich eine große tangential Kraft auf die Pars descendens, so daß es zum fast vollständigen Abriß in Höhe der Papilla Vateri kam.

5.Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr. 94957

Aufnahme : 29.6.68

Entlassung: 20.7.68

Am 28.6.68 stürzt das 7 jährige Mädchen vom Fahrrad und stößt sich den Lenkstangengriff in den Bauch. In der Nacht treten Leibschmerzen und Erbrechen auf.

Am 29.6.68 wird das Mädchen in die Chirurgische Universitäts-Klinik eingeliefert.

Die Erstdiagnose lautet auf:

Stumpfes Bauchtrauma

Dünndarmperforation ? Peritonitis ? Schädelhirntrauma ?

Der Befund ergibt eine allgemeine Abwehrspannung, hörbare Darmgeräusche und ein Hämatom der Bauchdecke rechts.

An der Stirnhaargrenze befindet sich eine kleine Platzwunde.

Die Temperatur beträgt $38,3^{\circ}$, der Blutdruck 90/70 mm Hg, die Pulsfrequenz 120 pro Minute, die Leukozytenzahl 26 650.

Am 29.6.68, 21 Uhr, ca 30 Stunden nach dem Unfall, wird die Laparotomie durchgeführt. Bei Eröffnung des Peritoneums quillt klares, gelb-braunes Sekret hervor. Die intraperitonealen Organe sind unauffällig.

Im Retroperitoneum findet sich eine faustgroße Höhle, die mit teils nekrotischem, teils fibrinösem Material ausgefüllt ist. Die Duodenalhinterwand zeigt eine kleinfingernagelgroße Perforationsöffnung; das

Gewebe ist sulzig, was das Nähen erschwert. Die Perforation wird zweischichtig übernäht und zusätzlich Netzgewebe aufgesteppt. Es folgt Drainage und schichtweiser Verschuß.

Das Kind erhält Leucomycin und Trasylol.

13 Tage lang bis zum 12.7.68 erfolgt die Ernährung über eine Darmsonde.

Heilung p.p. Am 20.7.68, 21 Tage nach der Operation, wird das Mädchen gesund nach Hause entlassen.

In diesem Falle verursachte die umschriebene Gewalt-einwirkung durch den Lenkstangengriff eine kleine, retroperitoneal gelegene Perforation. Ob die Wirbelsäule als Widerlager diente, ist nicht mit Sicherheit festzustellen.

6.Fall: N.N., Krankengeschichts-Nr.96096

Aufnahme : 27.7.68

Entlassung: 16.8.68

Am 25.7.68 erleidet der 36 jährige Patient einen Unfall.

Unter der Diagnose LWK I-Fraktur und Ileus wird er am 27.7.68 aus einem Krankenhaus in die Chirurgische Universitäts-Klinik überwiesen.

Der Befund ergibt einen Patienten im Schock. Er ist extrem ausgetrocknet, tachykard und hat einen Blutdruck von systolisch 70 mm Hg. Der Puls ist kaum fühlbar. Das Abdomen ist aufgetrieben und stark druckschmerzhaft. Es wird sofort eine Infusionstherapie eingeleitet.

Die Röntgenaufnahme ergibt freie Luft im Bauchraum und einen Zwerchfellhochstand rechts.

Am Tage der Einlieferung, 2 Tage nach dem Unfall, wird laparotomiert. Bei Eröffnung des Peritoneums entweicht unter Druck Luft. In der freien Bauchhöhle befinden sich etwa 3 Liter gelblich-grünlich trübe Flüssigkeit. Der Magen ist gebläht, das Netz entzündlich infiltriert. Die Duodenalvorderwand zeigt mehr zur kleinen Kurvatur hin eine daumenendgliedgroße Perforation, aus der sich Magen- und Darmsaft entleert. Die Perforation wird übernäht und Netzzipfel aufgesteppt. Eine Ernährungssonde wird bis über die Flexura duodeno-jejunalis gelegt, außerdem eine Magensonde zum Absaugen. 3 Drains werden eingelegt und das Abdomen verschlossen.

6 Tage nach der Operation, am 2.8.68, wird wegen zunehmender Peritonitiszeichen relaparotomiert. Ein Liter bräunlichen Aszites wird abgesaugt. An der alten Perforationsstelle hat sich

- a) eine Fistel nach intraperitoneal und
- b) eine Duodenalstenose entwickelt.

Es wird eine 4/5 Resektion des Magens durchgeführt, der erweitert und sulzig verdickt ist und eitrig fibrinöse Auflagerungen zeigt. Eine retrokolische Gastrojejunostomie wird angelegt. Das Duodenum wird an der Perforationsstelle durchtrennt und verschlossen. Eine Magensonde wird in den Magenrest gelegt, außerdem eine Ernährungssonde in das Jejunum über die Anastomose hinaus.

1 Tag bis zum 3.8.68 bleibt der Patient am Assistor.
5 Tage nach der Operation wird mit der peroralen Ernährung begonnen.

Am 16.8.68, 20 Tage nach der Operation und 14 Tage nach der Relaparotomie, wird der Patient in ambulante Behandlung entlassen.

Der Unfallhergang war anamnestisch nicht mehr zu erfassen.

Die Perforation des retroperitoneal gelegenen Duodenum nach intraperitoneal läßt aber auf eine von ventral gekommene, umschriebene Gewalteinwirkung schließen.

2) Typische Duodenumverletzungen aus der Literatur

Die Ursachen der Duodenaltraumen, die in der Literatur berichtet werden, entsprechen weitgehend denen der Magentraumen.

Das Duodenalhämatom ist immer Folge eines stumpfen Bauchtraumas.

Die Duodenalperforation kann Folge sein:

- am häufigsten von stumpfen Gewalteinwirkungen, die gegen den Bauch, die Lendengegend oder den Rücken gerichtet sind.

Dazu gehören sowohl aktive Stöße durch Hufe, Fäuste, Deichselstangen, Kraftfahrzeuge etc. als auch das Stürzen gegen kantig vorspringende Gegenstände wie Bordstein, Badewannenrand, Lenkstangengriff.

In der amerikanischen Literatur wird vor al-

lem der Aufprall des Abdomens auf die Lenksäule als häufigste Ursache genannt.

- selten von offenen Bauchverletzungen, wie Schuß-, Pfählungsverletzungen etc.
- sehr selten von Eingriffen zur Gewebsexcision aus dem Duodenum und von Einbrüchen von Aortenaneurysmen.

a) Stumpfes Bauchtrauma

A.ADNOPOZ bringt einen Fall, in dem das vorgeschädigte Duodenum durch stumpfe Gewalteinwirkung zur Ruptur gebracht wird.

Der Patient hat eine Fischgräte verschluckt, die im Duodenum vermutlich die Wand verletzt hat. Durch einen kurz darauf erfolgten Sturz des Patienten mit dem Rücken auf den Rand einer Badewanne kommt es zur Ruptur im retroperitonealen Anteil des Duodenums.

Das Röntgenbild zeigt rechts perirenal eine Luftansammlung. Palpatorisch ist ein Emphysem des Halses festzustellen. Außerdem liegt eine Appendizitis acuta vor, die nach Meinung des Autors eine höhere Verletzlichkeit der Duodenalwand verursacht haben könnte und die eine sofortige Operation veranlaßt. Der frühzeitige Eingriff führt zu einer raschen Erholung des Patienten.

J.DEGRELL berichtet über eine völlige Durchtrennung der Pars descendens duodeni infolge eines

Hufschlages in den Oberbauch. In diesem Falle erschweren Begleitverletzungen der Leber und der Gallenblase mit starker Blutung die Diagnose.

Über eine völlige Durchtrennung des Duodenums in seinem intraperitonealen Abschnitt, der Pars horizontalis superior, direkt hinter dem Pylorus, auf Grund stumpfer Gewalteinwirkung berichtet J.E. OGLESBY. Die beiden Rupturenden klaffen zirka 3 cm auseinander. Auffällig ist, daß der Pylorus fest geschlossen ist und es so zu keiner stärkeren Blutung aus dem Stumpf kommt und der restliche Mageninhalt sich nicht in die freie Bauchhöhle entleeren kann.

Ein stumpfes Bauchtrauma kann auch ein intramurales Hämatom des Duodenums hervorrufen.

A. TRIPPESTAD berichtet über 1 Patienten mit einem intramuralen Hämatom des Duodenums, das eine völlige Obstruktion des Lumens bedingt.

MOORE und ERLANDSON konnten in der Literatur bis 1962 nur 31 Fälle finden. Die Zahl dürfte jedoch höher liegen, da viele Hämatome nicht erkannt werden.

Intramurale Hämatome, die eine Einengung der Lichtung bis zur Obstruktion verursachen, kommen in allen Darmabschnitten vor. 50 % aller Hämatome finden sich im Duodenum; davon sind 80 % durch stumpfe Bauchtraumen bedingt; die übrigen 20 % sind vermutlich spontan.

Das Hämatom ist gewöhnlich in der Submucosa lokalisiert, sonst in der Subserosa.

b) Einbruch von Aortenaneurysmen in das Duodenum

A.K.SCHMAUSS bringt einen Überblick über 89 Fälle aus der Literatur und beschreibt 3 eigene Fälle von Aortenaneurysmen, die in das Duodenum eingebrochen sind.

Es handelt sich um primäre Aneurysmen, die auf Grund arteriosklerotischer oder luetischer Veränderungen entstehen, und um sekundäre Aneurysmen, die sich nach einem Eingriff an der Aorta entwickeln können.

Die sekundären Aneurysmen nehmen zahlenmäßig zu, da immer häufiger Endarteriektomien vorgenommen werden und Homotransplantate oder Nylon-Orlon-Dacron-Prothesen eingesetzt werden.

3/4 der primären und 4/5 der sekundären Aortenaneurysmen perforieren in den 3. Abschnitt, die Pars horizontalis inferior duodeni, da dieser von hinten durch die Aorta und von vorn durch die Mesenterialgefäße fixiert ist.

c) Instrumentelle Verletzung

Perorale Biopsie mit dem BAKER-HUGHES-TUBE

G.A.MARIN berichtet über den Fall eines 25 jährigen Patienten, bei dem mittels des BAKER-HUGHES-TUBE peroral eine Probeexcision aus der Pars descendens duodeni vorgenommen wird.

3 Stunden nach dem Eingriff treten abdominelle Schmerzen auf, weitere 3 Stunden später Erbrechen. Man nimmt ein "postbiopsy syndrome" an. 22 Stunden nach dem Eingriff wird eine Leeraufnahme angefertigt, die keine freie Luft im Bauchraum zeigt.

Weitere 8 Stunden später, also nach 30 Stunden, wird eine zunehmende Abwehrspannung, erhöhte Temperatur und eine Leukozytenzahl von 18000, also deutliche Zeichen für eine Peritonitis, festgestellt. Die angefertigte Kontrastaufnahme zeigt einen daumennagelgroßen Schatten von Kontrastbrei neben der Pars descendens duodeni. Daraufhin wird laparotomiert, die Perforation übernäht, das Abdomen drainiert und verschlossen. Heilung p.p.

BAKER berichtet bei 180 Intubationen (dabei 500 Gewebsentnahmen) von nur 1 Perforation.

WALSH gibt bei 68 Intubationen (dabei 236 Gewebsentnahmen) 2 Verletzungen an, die zu gastrointestinaler Blutung geführt haben.

d) Pfählungsverletzung

H.ROEDING beschreibt den ungewöhnlichen Fall einer Duodenalruptur, die durch eine Pfählungsverletzung verursacht worden ist.

Ein Harkenstiel ist links in das Scrotum eingedrungen und zwischen den Bauchdecken in die Gegend des Duodenum vorgedrungen. Puls, Temperatur und Laborwerte sind nach der Einlieferung normal.

Erst nach 10 Stunden werden zunehmende abdominelle Symptome wie paraumbilikaler Schmerz und Abwehrspannung festgestellt, worauf eine Laparotomie durchgeführt und die Perforation verschlossen wird.

3) Symptome, Diagnose und Therapie der Duodenalver- letzungen

a) Symptome

Das intramurale Hämatom kann das Lumen des Duodenum einengen und sogar obliterieren.

Dem auslösenden Trauma folgt vor Einsetzen der charakteristischen Beschwerden ein symptomloses Intervall von Stunden bis Tagen.

Nach anfänglichem Unwohlsein im Oberbauch folgen kolikartige Schmerzen, Übelkeit und Erbrechen.

Es kann zum Anstieg der Temperatur und zur Vermehrung der Leukozyten kommen. Die Darmgeräusche werden geringer, Abwehrspannung und Druckschmerz nehmen zu.

Bei der intraperitonealen Perforation des Duodenum tritt aus der Perforationsöffnung Galle, Blut, gastrointestinale Säfte, Speisebrei und Luft aus und breitet sich in die freie Bauchhöhle aus.

Bei kleinen intraperitonealen Perforationsöffnungen besteht wie bei den kleinen Magenperforationen nach dem Trauma ein symptomarmes oder symptomfrei-

es Intervall, das einige Stunden dauern kann.

Danach kommt es zur Entwicklung folgender Symptome:

- 1) ständig sich steigernder abdomineller Schmerz,
der
 - hauptsächlich im rechten oberen Quadranten des Abdomens lokalisiert ist
 - in die rechte Brust- und Lendengegend ausstrahlt
- 2) Abwehrspannung, die im späteren Stadium zu bretthart gespanntem Leib führt
- 3) Übelkeit und Erbrechen, manchmal Hämatemesis
- 4) Pulsfrequenzsteigerung
- 5) Temperatursteigerung
- 6) Leukozytose mit Linksverschiebung
- 7) allmähliches Nachlassen der Darmgeräusche bis zu abdomineller Totenstille
- 8) Anämie nur bei großen Blutverlusten durch Begleitverletzungen
- 9) Bei Pankreasbegleitverletzungen kann die Serumamylase erhöht sein.

Bei der intraperitonealen wie bei der retroperitonealen Perforation ist die Zeitdauer der Entwicklung peritonealer Symptome abhängig (verän-

dert nach ROTHSCHILD)

- von der Größe der Perforationsöffnung
- von der sekretorischen Aktivität zur Zeit des Unfalls
- von Art und Menge des Magen-und Darminhaltes
- vom Schweregrad eines Begleitileus
- von der Schmerztoleranz des Patienten

Bei der retroperitonealen Perforation des Duodenum kommt es zum Austritt von

Galle

Blut

gastro-intestinalen Säften

Speisebrei

Luft

in das Retroperitoneum und zur Ausbreitung dieser Bestandteile

- um die rechte Niere
- entlang den Zwerchfellkuppeln
- im hinteren Mediastinum
- entlang des Psoas abwärts (Psoaabszeß, Inguinalabszeß)
- in das Mesocolon transversum
- in die Mesenterialwurzel des Intestinum tenue
- bis zum terminalen Teil des Ileum, eine Appendicitis vortäuschend
- die Luft bis zum Hals, ein subkutanes Halsemphysem verursachend (GOULD)

Deshalb kommen zu den oben angegebenen Symptomen der intraperitonealen Perforation, die bei der retroperitonealen Perforation ebenfalls auftreten, noch folgende speziell für die retroperitoneale Perforation charakteristischen Symptome (nach ROTHCHILD, EKLUND, HANLEY, BARBIER und GOULD):

- 1) Ständig sich steigernder abdomineller Schmerz, der
 - gürtelförmig ausstrahlt
 - in die rechte Schulter ausstrahlt, manchmal zusätzlich in die linke
 - tiefer lokalisiert sein kann und so eine Appendicitis vortäuscht
- 2) In seltenen Fällen auftretender Hodenschmerz und evtl. Priapismus, hervorgerufen durch die Irritation von sympathischen Nervenfasern, die die A.spermatica begleiten, durch in das Retroperitoneum getretenen Duodenalinhalt (BUTLER, CARLSON).
- 3) Subkutanes Emphysem der Brustwand und des Halses; evtl. subkutanes Emphysem auch bei Rektaluntersuchung zu tasten.
- 4) Psoasspasmus

Nach WURNIG kommt es rasch zur fortschreitenden retroperitonealen Phlegmone, da bei plötzlichem Austritt von Darminhalt nicht genug Zeit bleibt, um einen bindegewebigen Abwehrwall zu schaffen, wie es beim penetrierenden Ulcus der Fall ist. Dadurch werden die Rupturränder weiter zerstört, sodaß nach der Übernähung die Gefahr einer Nahtinsuffizienz droht.

Eine Zeit vor der Ruptur eines Aortenaneurysmas in die Pars horizontalis inferior duodeni treten allgemeine Oberbauchbeschwerden, Schmerzen im Epigastrium und Appetitstörungen auf. Bei dem Einbruch kommt es zu einer initialen Blutung in das Duodenum, die in den gesammelten Fällen nicht tödlich ist. Erst nach Stunden bis Wochen erfolgt die massive, letale Blutung.

Dieses Intervall bietet die Gelegenheit zur Diagnosestellung und zum optimalen Eingriff.

CHOMEL und DALMAS begründen das Intervall damit, daß die initiale Blutung durch eine kleine Perforationsöffnung erfolgt, die kurz darauf durch einen Thrombus verstopft wird. Die Wandschädigung schreitet aber fort, sodaß es schließlich zur großen Perforation und tödlichen Blutung kommt.

Der Symptomenkomplex, der in der Folge einer peroralen Biopsie mit dem BAKER-HUGHES-TUBE auftritt, wird als "postbiopsy syndrome" benannt.

Der Begriff "postbiopsy syndrome" bezeichnet einen vorübergehenden abdominellen Schmerz, Fieber und Abwehrspannung während einiger Stunden nach der Biopsie.

Bei der Perforation kann ebenfalls nur das postbiopsy syndrom bestehen und erst nach Stunden die Symptomatik einer Peritonitis sich einstellen. Nach BAKER ist ein plötzlicher Schmerz bei der Biopsie pathognomonisch für eine Perforation. Fehlender Schmerz schließt aber eine Perforation nicht aus. Aus diesem Grund empfiehlt MARIN eine Überwachung

in der Klinik von 24 Stunden nach dem Eingriff.

Bei einem Teil der Duodenaltraumen bestehen mehr oder weniger ausgedehnte Begleitverletzungen, die für die Symptomatik verantwortlich gemacht werden können und so zum Übersehen einer retroperitonealen Perforation beitragen.

Nach DONOVAN liegt in

52 % der Fälle noch eine Verletzung von Leber
und Gallengangsystem

31 % der Fälle noch eine Verletzung des Pankreas
(Quetschung, Hämatom, Abriß vom Duodenum)

DONOVAN berichtet bei Pankreasbegleitverletzung eine Mortalität von 30 %, ohne Pankreasverletzung von 5 %. Nur bei Patienten mit Pankreasbegleitverletzung sind schwere postoperative Komplikationen aufgetreten.

24 % der Fälle noch eine Verletzung von distalen Darmschlingen

20 % der Fälle noch eine Verletzung des Magens

17 % der Fälle noch eine Verletzung von Niere
und harnableitenden Wegen

7 % der Fälle noch eine Verletzung größerer
Gefäße vor.

KELLEY und TODD schätzen, daß 30 % der Perforationen bei der Operation übersehen werden.

b) Diagnose

Für die Diagnose "intramurales Hämatom des Duodenums" ist maßgeblich:

- das Auftreten der unter 3a beschriebenen Symptome
- die Palpation des Abdomens:
In 50 % der Fälle kann ein Tumor getastet werden.
- die Röntgenkontrastaufnahme:
in ihr ist ein Füllungsdefekt, ausgehend von der Duodenalwand, zu sehen, der mehr oder weniger stark das Lumen einengt.
- die Röntgenleeraufnahme:
ein gasüberblähter Magen läßt ein intramurales Duodenalhämatom vermuten, das das Lumen des Duodenums obliteriert.

Für die Diagnose "intraperitoneale Perforation des Duodenums" sind wie bei der Magenperforation folgende Merkmale von Bedeutung:

- das Auftreten einer Peritonitis
- bei der Perkussion des Abdomens der tympanitische Klopfschall und die Aufhebung der Leberdämpfung auf Grund der freien Luft im Bauchraum
- die Röntgenleeraufnahme im Stehen, die freie Luft als Sicheln unter den Zwerchfellkuppeln zeigt.

Das entscheidende Merkmal für die Diagnose nach Eröffnen des Abdomens ist, daß das Peritoneum über der Perforationsstelle gallig imbibiert, blutunterlaufen und abgehoben ist.

Für die Diagnose "retroperitoneale Perforation des Duodenums" sind folgende Merkmale von Wichtigkeit:

- das Auftreten der ganz spezifischen Symptome einer retroperitonealen Perforation wie unter 3a aufgeführt
- die Palpation des subcutanen Gewebes im Halsbereich und rektal ergibt ein subkutanes Emphysem
- die Röntgenleeraufnahme zeigt Luftblasen, Luftstreifen, Luftschatten, die die Konturen der rechten Niere verschatten

Oft läßt sich auch die Verwischung des rechten Psoasschattens durch ausgetretenen Duodenuminhalt oder durch ein retroperitoneales Hämatom erkennen.

Wichtige Merkmale für die Diagnosestellung nach Eröffnung des Abdomens geben VOSSWINKEL und ÜBERMUTH an.

Bei der retroperitonealen Perforation findet sich oft im rechten Teil des Mesocolon transversum ein sich vorwölbendes Hämatom oder ein schmutzig durchschimmernder Erguß (VOSSWINKEL).

c) Therapie

(WURNIG, HANLEY, BARBIER, DONOVAN, EKLUND,
ROTHCHILD)

Beim "intramuralen Hämatom des Duodenums" wird als Therapie in der Literatur einfache Entfernung des Hämatoms mit anschließender Drainage angegeben.

Wird die Obstruktion nur unzureichend behoben, wird eine Gastroenterostomie empfohlen.

Die Mortalität ist als sehr gering zu bezeichnen.

Bei der Perforation des Duodenums betonen alle Autoren die Notwendigkeit einer Frühoperation.

Befindet sich der Patient im Schockzustand, so ist eine entsprechende Infusionstherapie einzuleiten, um die Kreislaufverhältnisse präoperativ zu stabilisieren.

Der Schnitt zur Eröffnung der Bauchhöhle soll so gelegt werden, daß er einen guten Überblick bietet und in jeder Richtung erweitert werden kann.

HANLEY empfiehlt, erst die übrigen intraperitonealen Verletzungen im Bauchraum aufzusuchen und zu versorgen.

Danach wird das Duodenum mobilisiert:

- der zweite Abschnitt, die Pars descendens, nach KOCHER, indem rechts lateral das Peritoneum incidiert wird und die Pars descendens nach medial umgeschlagen wird
- der dritte und vierte Abschnitt, die Pars horizontalis inferior und die Pars ascendens bis zur

Flexura duodenojejunalis, indem das Colon transversum hochgezogen wird und das Mesocolon transversum incidiert wird.

Diese Mobilisation läßt eine genaue Revision des Duodenums zu.

Liegen einfache Quer-oder Längsrisse der Duodenalwand vor, so werden sie zweischichtig verschlossen, wobei darauf zu achten ist, daß das Lumen nicht eingeengt wird.

Um eine Nahtinsuffizienz und eine Duodenalfistelbildung zu vermeiden, schlagen manche Autoren eine endoduodenale Dauerabsaugung von 3-6 Tagen vor. Andere empfehlen die Legung eines Gastro^stomieschlauches in die Gegend der Naht, durch den zusätzlich eine Nährsonde geschoben werden kann.

Besteht die Gefahr einer Duodenalstenose, gibt HANLEY 3 Möglichkeiten des Vorgehens an:

1. komplette Durchtrennung im Bereich der Ruptur und End-zu-End-Anastomose
2. komplette Durchtrennung, Verschluß der beiden Enden und Gastrojejunostomie
3. komplette Durchtrennung, Verschluß des distalen Stumpfes und Duodenojejunostomie.

Das Retroperitoneum muß anschließend eine Drainage nach außen zur Flanke durch Gegenincision erhalten.

Bei ausgedehnten Duodenalverletzungen oder bei Duodenalverletzungen mit zusätzlicher Schädigung des Pankreas schlägt DONOVAN folgende Maßnahmen vor; um die physiologische Stimulation des Pankreas auf ein Minimum zu reduzieren und die postoperative Bil-

derung einer Duodenalfistel zu verhindern:

- Verschuß der Perforation
- Vagotomie
- Antrektomie
- Duodenostomie
- Gastrojejunostomie

Nur bei schweren Zertrümmerungen des Duodenum-Pankreas-Raumes wird eine Pankreatico-duodenektomie empfohlen.

Zum Abschluß werden je nach Fall Drains, Magen- und Duodenalsonden gelegt. Infusionstherapie mit hochdosierten Antibiotika.

Als postoperative Komplikationen können auftreten:

- Nahtinsuffizienz
- Peritonitis
- Abszeß
 - lokal
 - subphrenisch
 - subhepatisch
- Duodenum-Colon-Fistel
- Duodenalstenose
- Stenose des Ductus hepatopancreaticus
- Retroperitonealphlegmone
- Pneumonie
- Wunddehiszenz und Wundinfektion

D. Zusammenfassung

=====

In der vorliegenden Arbeit werden Unfallhergang, Verletzungsmechanismus, Symptome, Diagnose und Therapie der verschiedenen traumatischen Verletzungen der Hohlorgane Magen und Duodenum untersucht und dargestellt.

Für die Kasuistik eigener Fälle haben wir die Krankengeschichten der in Frage kommenden Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen von 1955 bis 1969 verwendet.

Die Ergebnisse der wichtigsten Veröffentlichungen der neueren Fachliteratur sind ausgewertet und in die Arbeit mit einbezogen worden.

Sowohl die eigenen Fälle wie auch die Fälle aus der Literatur zeigen die Sonderstellung der Verletzungen von Magen und Duodenum innerhalb der Bauchtraumen auf Grund ihrer Seltenheit, der Schwierigkeit der Diagnose, der Schwierigkeit der Therapie und der noch hohen Mortalität.

ROTHCHILD gibt als Ursachen für die noch relativ hohe Mortalität an:

- a) Erhebung der Anamnese ergibt nur geringfügiges Trauma ohne Zeichen einer Bauchdeckenschädigung
- b) Bei der Untersuchung kurz nach dem Trauma sind nur normale Befunde zu erheben
- c) die Röntgenuntersuchung ergibt keinen pathologischen Befund

- d) Die vorhandenen Symptome werden falsch interpretiert
- e) Die Ruptur wird intraoperativ nicht entdeckt, da
 - schwere Begleitverletzungen, die die gesamte Aufmerksamkeit des Chirurgen beanspruchen
 - minimaler Befund, z.B.: nur kleines retroperitoneales Oedem bei retroperitonealer Ruptur.

Erfolgt die Operation 8 Stunden und später nach dem Trauma, so steigt die Mortalität an (BARBIER, WURNIG).

Bei unterlassener Operation ist die Aussicht auf Heilung äußerst gering. Nur im Falle kleinster Perforationen kommt es zum spontanen Verschuß.

Nur die rechtzeitig eingeleitete Schockbekämpfung, die frühzeitige Operation, die postoperative Antibiotikatherapie und die Dauerabsaugung ermöglichen die Senkung der Mortalität.

Die Senkung der Mortalität veranschaulicht eine Tabelle nach ROTHCHILD

SCHUHMACHER	1910	91,7 %
MILLER	1916	86,4 %
JOHNSON	1944	50 %
COHN et al	1962	20,8 %

Literaturverzeichnis

=====

Magen

=====

- BARICHELLO, A.W. et al: Rupture of the stomach following oxygen therapy by nasal catheter. Report of a case and review of the literature
Canad. Med. Ass. J. 98:855-858; 1968
- BARINGER, J.R. et al: "External cardiac massage"
New Engl. J. Med. 265:62-65; 1961
- BERGH, G.S.,
W.F. BOWERS,
O.H. WANGENSTEEN: Perforation of gastrointestinal tract: experimental study of factors influencing development of peritonitis
Surg. 2:196-210; 1937
- BÜTTNER, W.: Stomach rupture following oxygen insufflation
Deutsch. Gesundh. 20:1530-1532; 1965
- CALEM, S.: Perforation of the stomach during gastroscopy
Amer. J. Surg. 103:604-605; 1962
- CITRON, B.P. et al: Chemical trauma of the esophagus and stomach
Surg. Clin. N. Amer. 48:1303-1311; 1968
- COLE, D.S.,
S.K. BÜRCHER: Accidental pneumatic rupture of esophagus and stomach
Lancet 1:24-25; 1961
- DEMOS, N.J. et al: Gastric rupture occurring during external cardiac resuscitation
Surgery 55:364-366; 1964

- HILLMANN, G.: Stomach rupture in ether-oxygen
insufflation anesthesia
Anaesthesist 12:320-321; 1963
- KENNEDY, S.C. et al: Corrosive damage to stomach simulating carcinoma
Brit. Med. J. 4:93-94; 1967
- KRASEMANN, P.H.: Intraoperative gastrointestinal explosions
Münch. Med. Wschr. 108:2148-2150; 1966
- LONGOBARDI, A.,
D.W. RUGGLES,
A.M. BURGESS: Rupture of the normal stomach during
oxygen therapy by nasal catheter.
A brief report of 3 cases and a simple means of preventing this disaster
Ann. Intern. Med. 55:1014-1015; 1961
- NISSEN, R.: Magen und Duodenum
Lehrbuch der Chirurgie
Thieme, Stuttgart, 1967
- RITTER, F.N., et al: A clinical and experimental study of
corrosive burns of the stomach
Ann. Otol. 77:830-842; 1968
- RÖTZSCHER, K.: Rupture of a normal stomach following
insufflation anesthesia
Zbl. Chir. 90:617-621; 1965
- RUBASHEV, S.M.: " Spontaneous rupture of stomach "
Ref. Z. org. ges. Chir. 77:599; 1936
- SAFAR, P.: Ventilatory efficacy of mouth-to-mouth
artificial respiration
Jama 167:335; 1958
- SCHWARZER, R. et al: Stomach burns and their treatment
Deutsch. Gesundh. 22:2135-2140; 1967

- SPÄNGLER, H.: Stomach rupture in abdominal injury with a blunt instrument
Klin. Med. Wien 12(9):371-376; 1957
- THOMPSON, N.W. et al: The spektrum of emetogenic injury to the esophagus and stomach
Amer. J. Surg. 113:13-26; 1967
- VALTONEN, E. J.: Rupture of the normal stomach during mouth-to-mouth resuscitation .
Report of a case
Acta chir. scand. 127:427-431; 1964
- WALSTAD, P.M.,
W.S. CONKLIN: Rupture of the normal stomach after therapeutic oxygen administration.
Report of three cases
New Engl. J. Med. 264:1201-1202; 1961

Duodenum

=====

- ADNOPOZ, A.,
A.B. FORTUNA: Retroperitoneal rupture of the duodenum. Report of a case with subcutaneous emphysema of the neck
Arch. Surg. (Chir.) 83:937-942; 1961
- BAKER et al: Intestinal biopsy
Ciba Foundation Study Group. No. 14
Boston, p. 84
- BARBIER, H.: Blunt duodenal injuries and their treatment
Zbl. Chir. 86:1563-1573; 1961
- BOGOCH, A.,
G.A. DEVEBER: Perforation of the duodenum following gastroscopy
Gastroenterology 38:91-92; 1960

- BRABRAND, G.: : Retroperitoneal rupture of the duodenum following non-penetrating trauma: report of two cases
Acta chir.scand. 119:20-3; 1960
- BURRUS, G.R., Traumatic duodenal injuries
J.F.HOWELL, J.Trauma 1:96; 1961
G.L.Jr.JORDAN:
- CHOMEL, zit. nach SCHMAUSS
DALMAS:
- COCKE, W.M. et al: Retroperitoneal duodenal rupture
Proposed mechanism, review of literature and report of a case
Amer.J.Surg. 108:834-839; 1964
- COUNSELLER, zit.nach ROTHCHILD
Mc.CORMACK:
- DAVIS, D.R., Intramural hematoma of the duodenum and jejunum
C.J.THOMAS:
Ann.Surg.153: 1961
- DEGRELL, J.: Total rupture of pars descendens duodeni
Zbl.Chir.82(48): 1980-1983; 1957
- DONOVAN, A.J. et al: Traumatic perforation of the duodenum
Amer.J.Surg 111:341-350; 1966
- EKLUND, A.E.: Retroperitoneal rupture of the duodenum due to non-penetrating abdominal trauma
Acta chir.scand.116(1):36-43; 1958
- FLICK, A.L., A peroral hydraulic biopsy tube for
W.E.QUINTON, multiple sampling at any level of
C.E.RUBIN: the gastrointestinal tract.
Gastroenterology 40:120-126; 1961

- FUNOVICS, J. et al Intramural duodenal hematoma caused by blunt abdominal injury
Zbl.Chir.92:645-648; 1967
- GOULD, R.J.,
W.T.THORWARTH: Retroperitoneal rupture of the duodenum due to blunt non-penetrating abdominal trauma
Radiology 80:743-747; 1963
- GUIBÉ: zit.nach LAURITZEN
- HANLEY, J.A.: Retroperitoneal duodenal rupture
Brit.M.J.No.5069:505-506; 1958
- HERTLE, J.: Bruns Beitr.Klin.Chir.53,280
- HILL, M.C.: Roentgen diagnosis of duodenal injuries
Amer.J.Roentgen 94:356-361; 1965
- JACOBS,
CULVER,
KOENIG: zit.nach ROTHCHILD
- KELLEY, J.L.,
J.D.RODD: Rupture of the duodenum from non-penetrating abdominal trauma
West J.Surg.64:638; 1956
- KERRY, R.L.,
W.W.GLAS: Traumatic injuries of the pancreas and duodenum
Arch.Surg.85:813; 1962
- LAURITZEN, G.K.: Subcutaneous retroperitoneal duodenal rupture
Acta chir.scand.96; 1947
- MARIN, G.A. et al: Duodenal perforation without abdominal pain during peroral biopsy with the BAKER-HUGHES-TUBE
Amer.J.Dis.13:584-587; 1968

- MOORE, S.W.,
M.E.ERLANDSON: Intramural hematoma of the duodenum
Ann.Surg.157:798-809; 1963
- OGLESBY, J.E. et al: Complete duodenal transection in
blunt trauma
Amer.J.Surg.116:914-916; 1968
- PATTON: Duodenal injury due to non-penetrating
abdominal trauma
Am.Surg.23:587; 1957
- ROEDING, H.: Retroperitoneal duodenal rupture due
to impalement
Mschr.Unfallheilk.63:24-25; 1960
- ROTHCHILD, T.P.E.,
A.H.HINSHAW: Retroperitoneal rupture caused by
blunt trauma; case
Ann.Surg.143:269-275; 1956
- SCHLOFFER: Mitt.Grenzgeb.Med.Chir.7,1
- SCHMAUSS, A.K. et al: Severe gastrointestinal hemorrhage due
to perforations of aortic aneurysms
into the intestinal tract.
Deutsch.Gesundh.21:1475-1480; 1966
- SPERLING,
RIGLER: zit.nach ROTHCHILD
- STAFINIAK, O.: Care of retroperitoneal rupture after
blunt abdominal injuries
Monatsschr.Unfallh.59:172-174; 1956
- STRODE, J.E.,
F.J.Jr.GILBERT: Retroperitoneal rupture following
non-penetrating injuries to abdomen
A.M.A.Arch.Surg.70:343-347; 1955
- THAL, A.P.
R.F.WILSON: A pattern of severe blunt trauma to
the region of the pancreas
Surg.Gynec.Obst.119:773; 1964

- TRIPPESTADT, A.: Traumatic intramural hematoma of
the duodenum
Acta chir.scand.131:183-186; 1966
- UEBERMUTH, H.: Chir.d.Traumas
Berlin 1956
- VOSSWINKEL, E.: " Über operativ behandelte subku-
tane Verletzungen des Magen-Darm-
Kanals"
Arch.klin.Chir.79:490-515; 1906
- WELSH, J.D.,
G.V.RÖHRER;
M.G.PORTER: The BAKER-HUGHES gastrointestinal
biopsy tube
Amer.J.Dig.Dis.11:559-563; 1966
- WURNIG, P.: The retroperitoneal duodenal rup-
ture
Klin.Med.Wien 12(7):285-290; 1957

Herrn Prof.Dr.med.G.Hegemann danke ich für die Erlaubnis, die Einrichtungen der Chirurgischen Universitäts-Klinik Erlangen für die Durchführung der Dissertation in Anspruch zu nehmen.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Oberarzt Prof.Dr.med. H.Bunte für die Überlassung des Themas und die Beratung bei der Ausführung der Arbeit.

Lebenslauf

Am 15. Oktober 1943 wurde ich, Wolfgang Ulrich Wendland, als einziges Kind des Wehrmachtsoffiziers Heinrich Paul Wendland und seiner Ehefrau Friedel geb. Klose, in Bromberg/Westpreußen geboren.

Von 1949 bis 1953 besuchte ich die Grundschule in Schwäbisch Hall.

1953 trat ich in das „Gymnasium bei St. Michael“ ein.

1956 verzog ich nach Heilbronn, wo ich im Frühjahr 1963 die Reifeprüfung am humanistischen Theodor-Heuß-Gymnasium ablegte.

1963 bis 1965 absolvierte ich die Reserveoffizierslaufbahn.

Im Sommersemester 1965 begann ich in Erlangen mit dem Studium der Medizin. Nach der ärztlichen Vorprüfung studierte ich je 1 Semester in Zürich und in Wien.

Im Winterhalbjahr 1970/71 schloß ich mein Studium mit dem Staatsexamen ab.



Buchdruckerei Ludwig Müller Erlangen Fahrstraße 5